

Abstract attached

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-163656

(P2001-163656A)

(43) 公開日 平成13年6月19日 (2001. 6. 19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 0 4 B 28/08	Z A B	C 0 4 B 28/08	Z A B
B 0 9 B 3/00	3 0 1	B 0 9 B 3/00	3 0 1 N
E 0 4 C 2/04		E 0 4 C 2/04	Z
// (C 0 4 B 28/08		(C 0 4 B 28/08	
22: 14		22: 14	B
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-344571

(22) 出願日 平成11年12月3日 (1999. 12. 3)

(71) 出願人 000217365

田島ルーフィング株式会社

東京都足立区小台1丁目3番1号

(72) 発明者 田島 常雄

東京都足立区小台1丁目3番1号 田島ル

ーフィング株式会社内

(72) 発明者 今井 隆良

東京都足立区小台1丁目3番1号 田島ル

ーフィング株式会社内

(74) 代理人 100085165

弁理士 大内 康一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水硬性組成物とこれによる建材。

(57) 【要約】

【課題】 その多くが廃棄処分されていた高炉スラグ、フライアッシュを使用して、従来のセメントクリンカに代替できる新たな水硬性組成物とこれによる建材を実現する。

【解決手段】 水硬性組成物は、高炉スラグ微粉末20～80重量部、フライアッシュ20～80重量部、硬化促進材0.1～40重量部とを合計100重量部としてなり、建材は、高炉スラグ、フライアッシュ、硬化促進材からなる前記水硬性組成物と繊維補強材と所定の顔料と水の混練体を所定形状に成型し硬化させてなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高炉スラグ微粉末20～80重量部、フライアッシュ20～80重量部、硬化促進材0.1～40重量部とを合計100重量部としてなる水硬性組成物。

【請求項2】 請求項1において、硬化促進材は、アルカリ刺激剤であることを特徴とする水硬性組成物。

【請求項3】 高炉スラグ、フライアッシュ、硬化促進材からなる水硬性組成物と繊維補強材と所定の顔料と水の混練体を所定形状に成型し硬化させてなる建材。

【請求項4】 請求項3において、水硬性組成物は高炉スラグ微粉末20～80重量部、フライアッシュ20～80重量部、硬化促進材0.1～40重量部とを合計100重量部としてなり、硬化促進材は、アルカリ刺激剤であることを特徴とする建材。

【請求項5】 請求項4において、繊維補強材は水硬性組成物に対して外割りで0.001～10部の割合で添加したことを特徴とする建材。

【請求項6】 請求項5において、さらに、砂利その他の骨材を水硬性組成物に対して外割りで50～300部の割合で添加したことを特徴とする建材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、鉄鋼生産において必ず発生する副産物である高炉スラグおよび微粉末炭を燃焼する火力発電所等から排出されるフライアッシュを素地とする新規な水硬性組成物、およびこれの水和により硬化形成される建材に関するものである。

## 【0002】

【発明の背景】高炉スラグは、本来潜在的に水硬性を有するので、この性質を利用して従来から、高炉水砕、セメントクリンカーおよび石膏の粉砕混合物からなるいわゆる高炉セメントが知られている。この高炉セメントは、耐硫酸塩、耐塩化物、耐薬品性、耐海水性に優れているほか、発熱量も小さく、アルカリ骨材反応も防止できることから、こうした性質が要求されるところで広く使用されている。このような優れた性質を有する反面、高炉セメントは通常のポルトランドセメントに比較して硬化の発現が遅い、初期強度が低い等の欠点を有している。このため、種々の混和材を投入して高炉セメント改良の試みがなされているが十全とはいえず、市場における需要の実態はポルトランドセメントに比較し、誠に微々たるものである。

【0003】このように、圧倒的に多くの実需がポルトランドセメントに向けられているのが実情であるが、近年、地球の環境保護が国の内外を問わず問題となり、将来を見据えた真剣な対応を検討せざるを得なくなっており、ポルトランドセメントもこのような環境保護の見地からすると、非常に重大な課題を包含している。

【0004】周知のように、ポルトランドセメントは、

「主として石灰質原料及び粘土質原料を適当な割合で十分に混ぜ、その一部が溶融するまで焼成して得たクリンカーに適量の石膏を加えて粉砕したもの」である。世界各地で大量に生産されているポルトランドセメントに関して、セメント製造は一種の超大装置産業であり、焼成工程を必要とするため多量のエネルギーを必要とし、天然材料である石灰石、粘土、石材、鉄、マグネシウム等を大量に消費する。加えて、セメントクリンカーの製造過程において生じる炭酸ガスの減量、抑制が地球温暖化防止に極めて重要であることは否定しがたいところである。この点に関しては、セメント製造業の分野でセメントクリンカーの焼成効率の向上を図り、様々な試みがなされているが、終局的には、炭酸ガスの減量のためにはセメントクリンカーの生産量の減少が最も効果的である。換言すれば、セメントクリンカーの相当量を新たな炭酸ガスの発生無しに、代替できる技術の開発が望まれるところである。

【0005】本願発明者等は、上記の観点から、これまでその多くが廃棄処分されていた高炉スラグ、フライアッシュに着目して、これら素材から従来のセメントクリンカーに代替できる新たな水硬性組成物の研究開発に着手したところ、従来のポルトランドセメントに勝とも劣らない性能を有し、しかも製造にあたり新たに炭酸ガスを排出することのない新規な水硬性組成物の開発に成功した。

【0006】周知のように、溶鉱炉で鉄鋼を製造する際には、鉄鋼1トン当たり約310Kg程度のスラグが発生し、我が国の鉄鋼生産規模からすると、年間2,300万トンものスラグの発生をみている。しかしながら、この高炉スラグは、わずか200トン程度がセメントコンクリート用の骨材、高炉スラグセメント等として利用されているに過ぎないのが実状である。

【0007】他方、近年の石油資源・エネルギー源の確保のための石炭火力発電の見直しに伴い、多量の石炭灰、いわゆるフライアッシュの発生をみるようになり、我が国内のフライアッシュ発生量は、西暦2000年には800万トン達するものと観測されている。このフライアッシュについては、その人工ボゾランとしての機能が着目され、一部はフライアッシュセメント等に利用されているが、その量的規模は微々たるものであり、上記の高炉スラグ同様に、その処理、利用技術が重要な課題となっている。

## 【0008】

【発明の概要】本願発明は、上述の観点に基づきなされたもので、高炉スラグ微粉末20～80重量部、フライアッシュ20～80重量部、硬化促進材0.1～40重量部とを合計100重量部としてなる新規な水硬性組成物を提供し、上記従来の課題を解決しようとするものである。

【0009】上記において、硬化促進材は、アルカリ刺

激剤とすることがある。

【0010】また、本願においては、水硬性組成物を利用した多方面に有用な新規建材の提供をも目的としており、この建材は、高炉スラグ、フライアッシュ、硬化促進材からなる前記水硬性組成物と繊維補強材と所定の顔料と水の混練体を所定形状に成型し硬化させてなるものである。

【0011】前記建材において、水硬性組成物は高炉スラグ微粉末20～80重量部、フライアッシュ20～80重量部、硬化促進材0.1～40重量部とを合計100重量部としてなり、硬化促進材は、アルカリ刺激剤とすることがある。

【0012】さらに、前記建材において、繊維補強材は水硬性組成物に対して外割りで0.001～10部の割合で添加することがある。

【0013】さらにまた、上記建材において、さらに砂利その他の骨材を水硬性組成物に対して外割りで50～300部の割合で添加することがある。

【0014】

【発明の実施形態】以下、本願発明に係る水硬性組成物の1実施形態を説明する。本実施形態において、高炉スラグ微粉末70重量部、フライアッシュ20重量部、硬化促進材としての無水石膏10重量部とを合計100重量部となす割合で水硬性組成物を構成している。ここで、高炉スラグ微粉末は、高炉水砕スラグを粉砕した後、分級粒して得たもので、その粉末度はブレン比表面積で6000～12000cm<sup>2</sup>/gの範囲のものを採用している。これは、6000cm<sup>2</sup>/g未満では、均一な水和反応が発生し難く、硬化初期において高強度が得にくい傾向にあるからである。

【0015】フライアッシュは、石炭火力発電所で微粉炭を燃焼する際に、熔融された灰分が冷却されて球状になったものを電氣的に収集したもので、主成分は二酸化珪素である。

【0016】硬化促進材としての粉末状無水石膏は、エネルギー節減等の観点からフッ酸製造工程から副生されるものを使用している。無水石膏の混合比が0.1重量部未満では初期硬度増進効果が小さく、20重量部以上では膨張破壊の可能性が生じる一方、硬化反応が早すぎて成型に支障を来す恐れがある。なお、該実施形態では硬化促進材に、硫酸塩としての無水石膏を使用しているが、硫酸塩としてはこれに限定されるものではなく、半水石膏、二水石膏等の石膏類、硫酸ナトリウムや硫酸カリウム等のアルカリ金属硫酸塩、硫酸アルミニウム、硫酸マグネシウム等が有効である。前記の他に、各種アルカリ、ポルトランドセメント等の使用も可能である。

【0017】さて、上述の水硬性組成物に適量の水を加えて混練し所定の各種固形体を形成することになるが、\*

\*その硬化の機序作用は次のように考えられる。すなわち、潜在水硬性を有する高炉スラグは、フライアッシュの水和挙動によるアルカリ成分、添加される硫酸塩の刺激作用によりその潜在水硬性の発現が促進されて水硬反応が始まる。そして、この高炉スラグの水和反応が始まるとアルカリ成分（水酸化カルシウム）を副生しながら反応が進行する。高炉スラグの前記反応により供給される水酸化カルシウムは強度発現、硬化体の緻密化に寄与することになるが、余剰の水酸化カルシウムはフライアッシュの水硬反応に消費される結果、高炉スラグの硬化と相まって緻密な硬化体が生成されることになる。

【0018】周知のように、フライアッシュ自体は自発水硬性を有していないが、水に加えて石灰分の存在により水硬反応を呈する。すなわち、フライアッシュには高炉スラグの水硬反応によって生成される水酸化カルシウムと反応・化合して不溶性の珪酸カルシウムに変化する水硬反応（ボゾラン反応）が生じる。本願に係る水硬性組成物においては、硬化体中に低カルシウム型のC-S-Hが生成されるので、その構造中にアルカリイオンを固着し、硬化体中の空隙溶液中のアルカリイオン濃度を減少させる、ボゾラン反応で生成されたC-S-Hが硬化体中の空隙を埋めて組織を緻密化するので空隙溶液の移動を防止する、ボゾラン反応によって水酸化カルシウムが消費されて、空隙溶液中のアルカリイオンおよび水酸イオン濃度を減少させる、等の機能によりいわゆるアルカリ骨材反応を防止できる。このようにして、該実施形態では、遊離アルカリ分がほとんどなく、劣化が起こり難く、余剰カルシウム分によるエフロレッセンス（白華）も発生しない緻密、高強度の硬化体が得られる。なお、全体としての硬化反応ならびに物性は、硬化促進材と養生条件により種々に制御可能である。

【0019】次に、本願発明に係る水硬性組成物による建材の1実施形態を説明する。該実施形態では、は前記実施形態に係る水硬性組成物により、押し出し加工により屋根材を想定した平板を成形した。前記実施形態に係る水硬性組成物に着色顔料を混入し、押出加工に適合する軟粘状態を得るに足る水を加え、汎用のミキサーで攪拌・混練した。この粘性混配合物を所定の金型（300mm×7.5mm厚）を経て押し出し成型して、500mm長さに切断した後、摂氏80度の蒸気室に5時間静置して硬化させ300mm×500mm寸法の方形で、厚さが7.6mmの平板を得た。このようにして得た屋根板原材としての平板の物性は、以下のとおりである。比較のために上記と同様の工程により得られた、いわゆる1：3モルタル（ポルトランドセメント100重量部、6号砕石300重量部）の物性を併記する。

本願に係る水硬性組成物平板  
見掛け比重 1.88

1：3モルタル平板  
2.37

5		6
厚さ(mm)	7.62	7.61
曲げモーメント(N/cm)	145.85(乾燥時)	81.68(乾燥時)
	142.77(湿潤時)	50.23(湿潤時)
最大強度撓み量(mm)	1.70(乾燥時)	0.12(乾燥時)
	1.85(湿潤時)	0.13(湿潤時)
耐衝撃性	10回落下異常なし	1回落下で破損
(530g鉄球150cm高さからの落下)		

【0020】なお、建材の製造にあたっては、ガラス繊維等の繊維補強材、小砂利等の骨材を使用すれば、所望の高強度、高靱性を有し、しかも自然石その他種々の風合いを有する建材を得ることができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明は水硬性組成物を、高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、硬化促進材とにより構成したので、比重が比較的小さく、所望の高強度、高靱性を有しかつ緻密な硬化体を低廉な原価で得ることができる。また、本願に係る水硬性組成物の製造にあたっては焼成等にエネルギーを必要としないので炭酸ガスの発生もなく地球環境の保全に資するところが大きい。本願に係る水硬性組成物は、従来その多くが廃棄されざるを得なかった高炉スラグ、フライアッシュ\*

\*を主成分とするため鉄鋼生産、発電に使用されたエネルギーを間接的に重複使用することになり、通常のポルトランドセメント製造に比し、資源の節減に資するところも大である。さらに、本願に係る水硬性組成物による建材は、白華現象の発生もないうえ、ボゾラン反応により時間の経過とともに硬度・強度が上昇し超耐久性を期待できる。このことは、古代ギリシャのバルテノン神殿において、天然ボゾランである火山灰を利用した石柱の接着剤が2500年を経過した現在でも全く異常がない事実からも実証されるところである。加えて、本願に係る水硬性組成物は、その成分比、混入骨材、繊維補強材、顔料の種々の設定により、使用目的に対応した種々の性能、風合いを有するものを得ることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>1</sup> (参考)
C 0 4 B 18:08)		C 0 4 B 18:08)	Z
103:14		103:14	
(72)発明者 中沢 裕二		(72)発明者 鈴木 康弘	
東京都足立区小台1丁目3番1号 田島ルーフィング株式会社内		東京都足立区小台1丁目3番1号 田島ルーフィング株式会社内	
		(72)発明者 須藤 孝一	
		東京都足立区小台1丁目3番1号 田島ルーフィング株式会社内	

[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L18: Entry 1 of 1

File: DWPI

Jun 19, 2001

DERWENT-ACC-NO: 2001-613172

DERWENT-WEEK: 200171

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Hydraulic composition, consisting of blast furnace slag fine powder, fly ash, and curing promoting agent

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

TAJIMA ROOFING CO

CODE

TAJIN

PRIORITY-DATA: 1999JP-0344571 (December 3, 1999)

[Search Selected](#) [Search ALL](#) [Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <a href="#">JP 2001163656 A</a>	June 19, 2001		004	C04B028/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP2001163656A	December 3, 1999	1999JP-0344571	

INT-CL (IPC): [B09 B 3/00](#); [C04 B 28/08](#); [C04 B 103:14](#); [E04 C 2/04](#); [C04 B 28/08](#); [C04 B 22:14](#); [C0 B 18:08](#)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001163656A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - In a hydraulic composition, 20 - 80 pts wt blast furnace slag fine powder, 20 - 80 pts wt fly ash, and 0.1 - 40 pts wt a curing promoting material are 100 pts wt in a total.

USE - None is given.

ADVANTAGE - Various performance and feeling corresponding to a using purpose are provided.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: HYDRAULIC COMPOSITION CONSIST BLAST FURNACE SLAG FINE POWDER FLY ASH CURE PROMOT AGENT

DERWENT-CLASS: L02 M24 P43 Q44

CPI-CODES: L02-D06; M24-A07B;